

Projet de construction d'ombrières photovoltaïques  
De type abris climatiques  
**Monsieur DE ROCHEFORT Geoffroy**  
**Lieu-dit : « Terres du Chateau »**  
**45620 - CERDON**



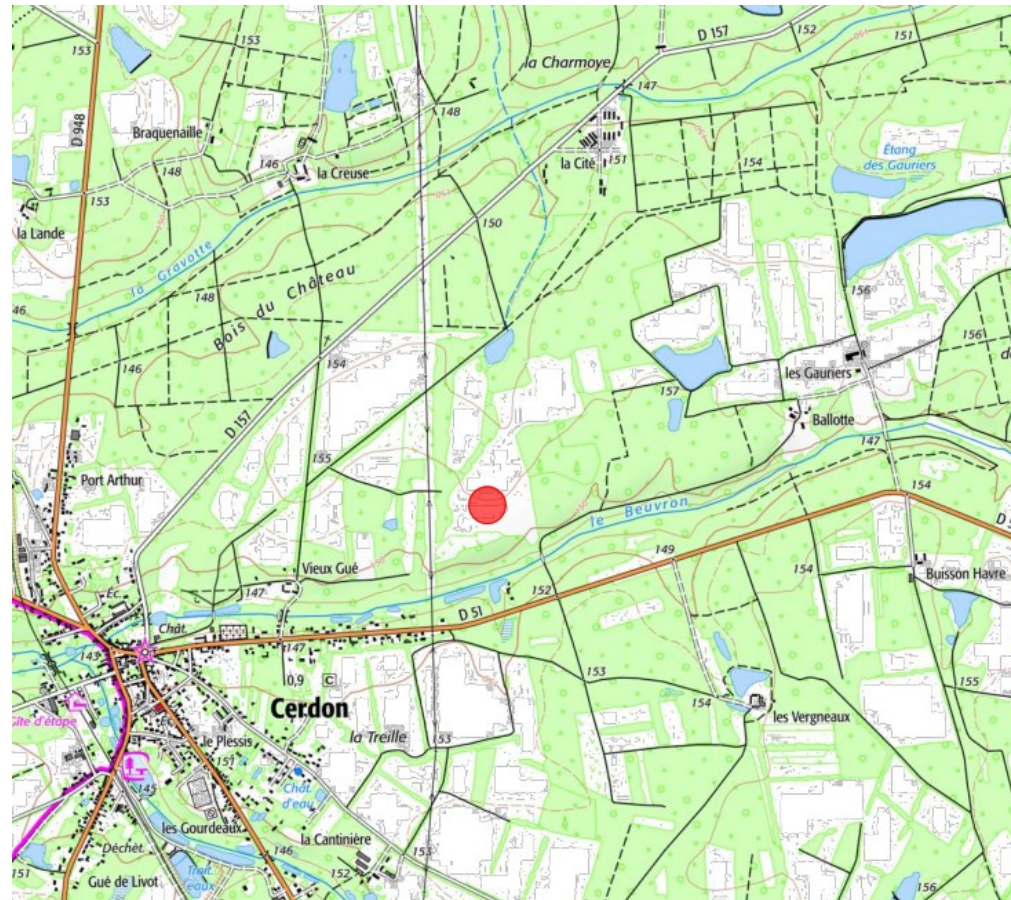
JUIN 2024

**SOMMAIRE**

1	SITUATION DU PROJET .....	3
2	PLAN DU PROJET .....	3
3	PLAN DES ABORDS .....	5
4	DESCRIPTIF DU PROJET .....	6
4.1	PRESENTATION SUCCINCTE DU PROJET .....	6
4.2	L'ETAT INITIAL .....	6
4.3	ZONE TEMOIN .....	6
4.4	LA STRUCTURE .....	7
4.5	LES FONDATIONS .....	7
4.6	LE PROJET PHOTOVOLTAÏQUE .....	8
4.6.1	<i>Caractéristiques</i> .....	8
4.6.2	<i>Maintenances et Entretien</i> .....	8
5	ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX .....	8
5.1	ZNIEFF .....	8
5.2	NATURA 2000 .....	9
5.3	ABF .....	9
5.4	ZONES HUMIDES .....	9
5.5	RACCORDEMENT ELECTRIQUE DU PROJET .....	10
5.5.1	<i>Poste de transformation</i> .....	10
5.5.2	<i>Scénario de raccordement envisagé</i> .....	10
5.5.3	<i>Impacts potentiels du raccordement</i> .....	10
5.6	GESTION DE L'EAU .....	11
5.6.1	<i>Imperméabilisation du sol et Eaux pluviales</i> .....	11
5.6.2	<i>Besoins en eaux</i> .....	11
5.7	BRUITS .....	11
5.8	ODEURS .....	12
5.9	RISQUES NATURELS .....	12
5.9.1	<i>Inondation</i> .....	12
5.9.2	<i>Mouvement de terrain</i> .....	12
5.9.3	<i>Retrait gonflement des argiles</i> .....	12
5.9.4	<i>Risque de feu de forêt</i> .....	12
5.10	PRISE EN COMPTE DU RISQUE INCENDIE .....	12
6	AUTRES ENJEUX .....	13
6.1	COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME .....	13
6.2	PRODUCTION ELECTRIQUE .....	14
7	NOTICE PAYSAGERE .....	14
7.1	PHOTOGRAPHIE .....	14
7.2	MESURES D'INSERTION PAYSAGERE DU PROJET .....	16
8	PROCEDURE DE DEMANTELEMENT .....	16
8.1	DECONSTRUCTION DES INSTALLATIONS .....	16
8.2	RECYCLAGE DES MATERIAUX .....	16
8.2.1	<i>Les modules</i> .....	16
8.2.2	<i>Les autres matériaux</i> .....	17
8.3	TRI SELECTIF .....	17
9	EMPREINTE CARBONE DU PROJET .....	17



## 1 Situation du projet

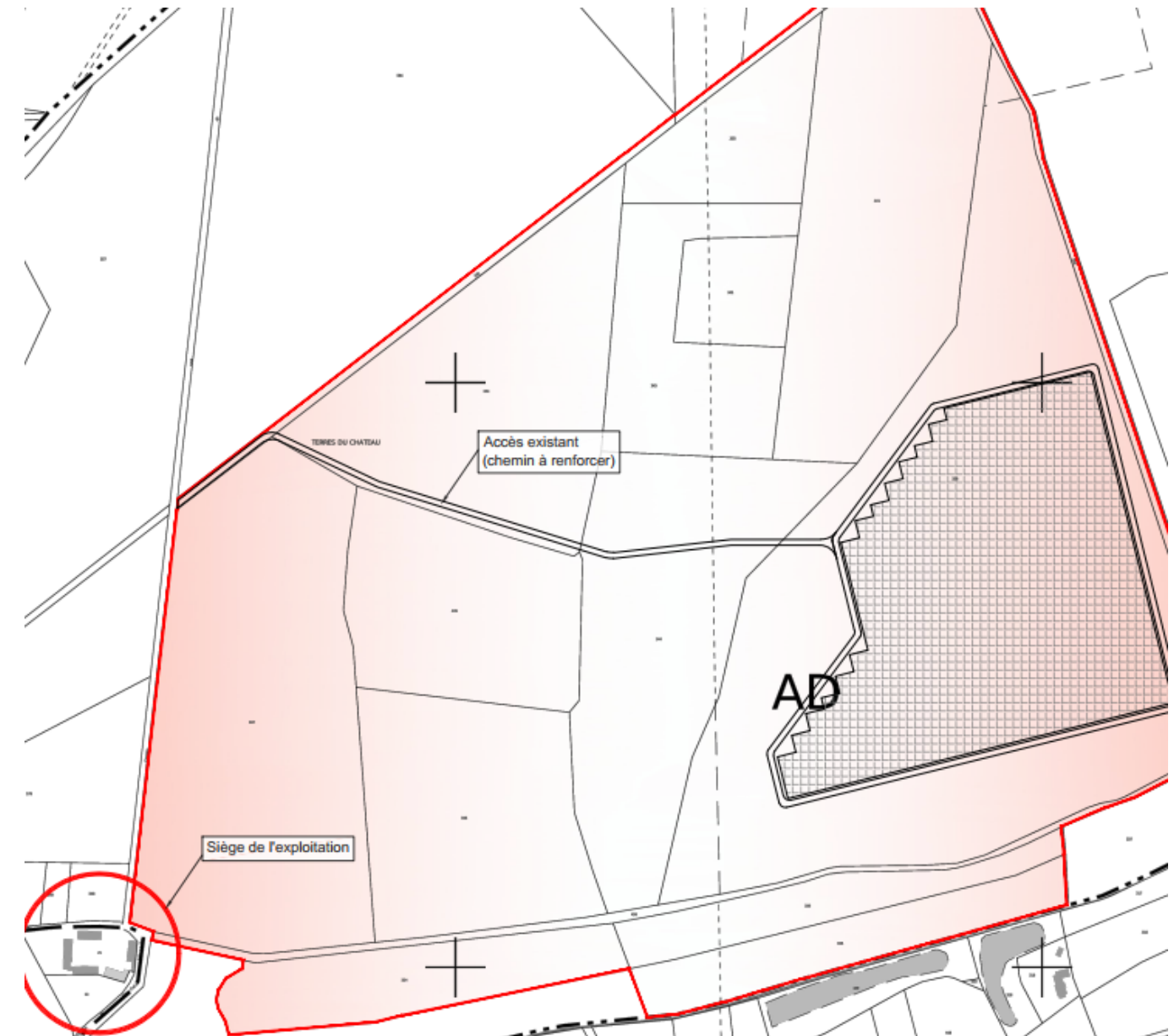


Localisation du projet (IGN)



Localisation du projet (satellite)

## 2 Plan du projet



Plan du projet (cadastre)





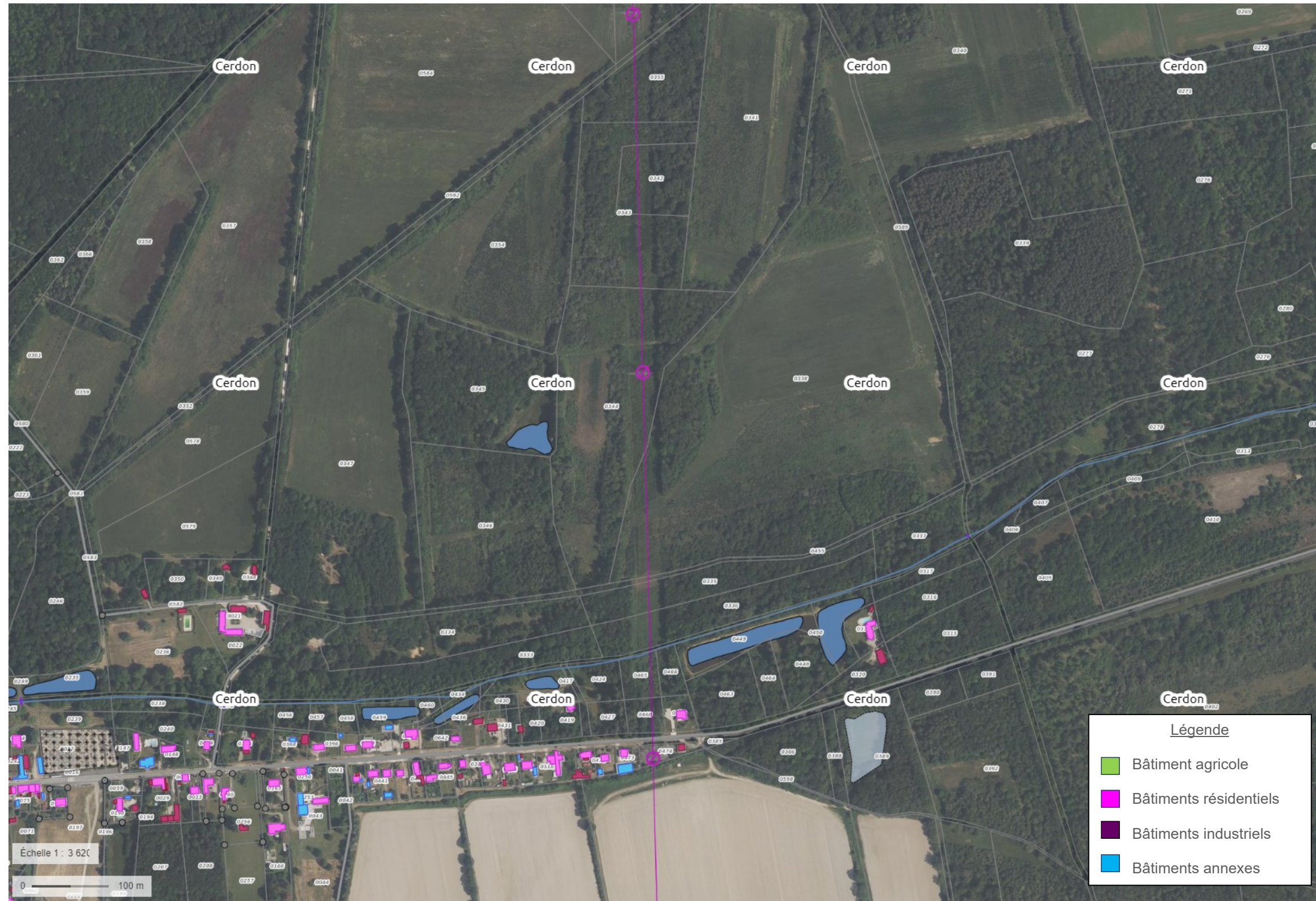
p. 4



### 3 Plan des abords

L'affectation des différents bâtiments du lieu-dit est présentée sur la cartographie ci-dessous.

Le site d'implantation se trouve au nord-est de la commune de Cerdon (45620). L'habitation la plus proche est située à une distance de 200 mètres au sud.





## 4 Descriptif du projet

### 4.1 Présentation succincte du projet

Le projet de M. DE ROCHEFORT consiste à la culture de pommes avec l'installation d'ombrières à usage arboricole.

La synergie (technique et économique) entre la production agricole et le système photovoltaïque, ainsi que la nécessité agricole du projet pour l'exploitation de DE ROCHEFORT est développée dans l'**Annexe 2 « Projet de développement agricole »**.

### 4.2 L'état initial

Le terrain agricole sur lequel Monsieur de Rochefort souhaite installer l'infrastructure d'ombrières à usage arboricole est situé au lieu-dit « Terres du château ».

La plupart des bâtiments alentours de la parcelle du projet sont des habitations. Les parcelles alentours de la parcelle du projet sont des bois, des prairies et des terres céréalières.

Le terrain agricole de Monsieur de Rochefort (objet de cette demande) est actuellement en prairie.

Le terrain du projet n'est pas pentu et ne nécessitera pas de travaux de terrassement.

Monsieur de Rochefort souhaite implanter un verger à pommes en leur apportant un outil de protection climatique.

La vocation agricole du site sera donc nouvelle et sera pérennisée par la mise en place du projet d'ombrières.



Vues aériennes (à gauche datant de 2006 – à droite datant de 2022)

### 4.3 Zone témoin

La zone témoin du projet servira à comparer la production agricole avec la parcelle du projet afin d'évaluer l'impact de la structure sur les rendements.

Cette zone témoin est prévue soit au nord du projet ou au sud du projet sur la même parcelle, afin de garantir les mêmes conditions pédoclimatiques et ainsi, permettre une comparaison des plus justes entre la parcelle du projet et la parcelle témoin.

Cela sera réalisé par un bureau d'étude externe qui sera chargé du suivi de ce projet sur une dizaine d'années minimum.

Elle sera mise en place sur 4500 m<sup>2</sup> minimum, ce qui représente 6,3 % de la surface utile du projet.



Zones témoins possibles issues de projet



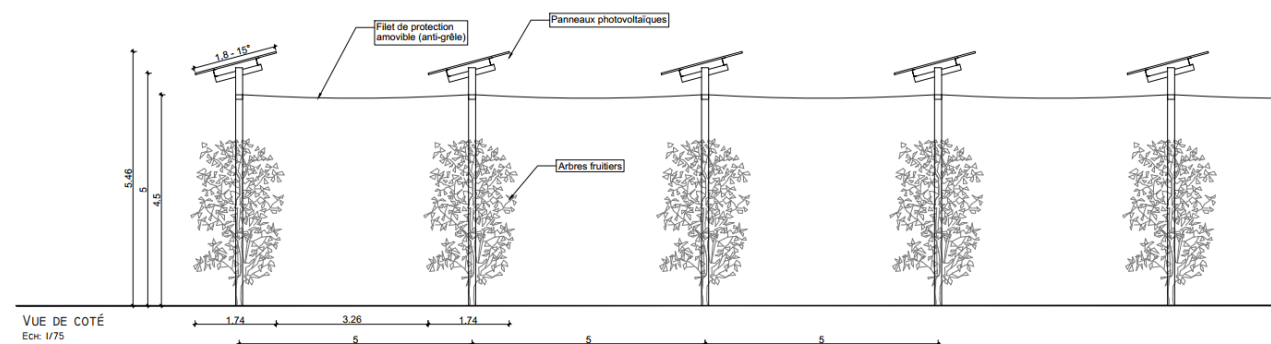


Vue sur le site d'implantation depuis l'accès

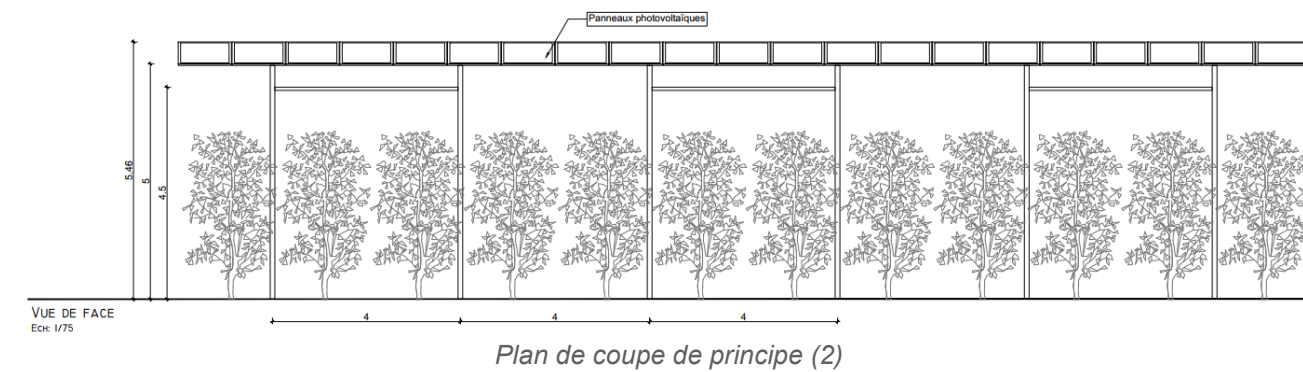
#### 4.4 La structure

Le projet d'ombrières agrivoltaïques présente les caractéristiques techniques suivantes :

- La structure porteuse en acier joue un rôle essentiel en soutenant à la fois les filets de protection et les panneaux photovoltaïques ;
- Des filets tendus entre les rangées de poteaux sont intégrés pour offrir une protection contre la grêle ;
- La hauteur de passage libre est fixée à 4,50m, permettant le passage des engins agricoles sans encombre ;
- La hauteur au point culminant atteint 5,46m ;
- Chaque structure a une largeur au sol de 1,74m avec un espacement de 3,26m, ce qui donne un taux de couverture d'environ 34 % ;
- La longueur des structures s'ajuste en fonction de la configuration de la parcelle pour s'adapter au mieux à son contour.



Plan de coupe de principe (1)



Plan de coupe de principe (2)



Exemple de la structure (modélisation de principe)

#### 4.5 Les fondations

La technique des pieux battus est la technique envisagée. Au vu du contexte géologique et de la structure envisagée, cette technique s'y prête parfaitement. **Les emprises au sol sont donc négligeables** car la technique consiste à battre un pieu métallique de section rectangulaire ou circulaire dans le sol. La profondeur de battage se situera entre 1,5 et 3m.

Si l'étude géotechnique montre la nécessité de réaliser un préforage voire de bétonner le pourtour de la fondation (sol trop dur ou pas assez porteur par exemple), Technique Solaire suivra l'avis du géotechnicien. Dans tous les cas, l'usage de béton sera utilisé en très petite quantité (diamètre 300mm sur 3m de profondeur au maximum et uniquement dans les zones sensibles du terrain (sol dur ou pas assez porteur comme évoqué ci-dessus).

La technique de pieux battus nécessite les étapes suivantes :

Battage des pieux à la force hydraulique d'une batteuse.

Si besoin de préforer : préforage à la tarière et évacuation des déblais sur site ou en déchèterie.

Assemblage du pieu battu avec un poteau par boulonnage simple (voir photo ci-dessous).





A ce stade du projet, sans étude géotechnique réalisée, descentes de charges calculées et bureau d'étude béton sélectionné, il est impossible de déterminer avec précision la technique de fondation qui sera employée.

En tout état de cause, une **étude géotechnique sera réalisée** et orientera vers la technique de fondation la plus appropriée au terrain.

Les fondations ne concerneront qu'une **partie infime de la surface**, quelle que soit la technique utilisée, elles pourront être **intégralement démantelées en fin de vie de la centrale photovoltaïque** tout comme l'ensemble des éléments de la centrale. Le terrain sera remis en état.

## 4.6 Le projet photovoltaïque

### 4.6.1 Caractéristiques

Un total de **12 004 modules photovoltaïques** est installé, chaque module affichant des dimensions de 1134 mm x 1762 mm et une puissance unitaire de **455 Wc**.

### 4.6.2 Maintenances et Entretien

#### Le nettoyage des panneaux

Le nettoyage des panneaux se fait généralement une fois tous les deux ans avec de l'eau filtrée. Nous évitons les périodes de sécheresse pour effectuer le nettoyage.

Il peut se faire plus fréquemment en cas de dégradation climatique (pluie de sable du Sahara par exemple). Cette tâche est déléguée à un prestataire qui est généralement autonome pour l'alimentation en eau du robot de nettoyage.

Notre prestataire nous indique qu'environ 0,40 litre d'eau par m<sup>2</sup> de panneau soit nécessaire pour un entretien d'une infrastructure d'une telle taille.

Considérant environ **25 000 m<sup>2</sup>** de panneaux implantés, cela revient à une utilisation de **5 000 L** d'eau par an (si une fois tous les deux ans) et **10 000 L** d'eau par an (si une fois tous les ans).

Dans le cas d'une sécheresse, aucune eau ne sera utilisée. Les panneaux seront brossés par un prestataire spécialisé, mandaté notamment lors de période de tempêtes de sable.

#### Maintenance

Il est nécessaire d'avoir une maintenance préventive par an, comprenant l'ensemble des systèmes électriques de la puissance, des auxiliaires et de la communication. L'intervention préventive est planifiée plusieurs semaines en avance pouvant durer 1 à 3 jours.

L'interventions de maintenance curative est en fonction des besoins. Les interventions sont programmées en général au maximum 24h à l'avance et durent en moyenne une demi-journée

#### En cas de casse

Le panneau solaire photovoltaïque est fabriqué avec un verre trempé spécialement conçu pour améliorer sa résistance aux chocs causés par les conditions météorologiques. En cas d'impact, ce verre trempé a l'avantage de se fissurer en petits morceaux non coupants.

Étant situé uniquement sur la surface supérieure du panneau, ces petits morceaux de verre restent principalement confinés à leur emplacement d'origine.

## 5 Enjeux environnementaux

### 5.1 ZNIEFF

#### ZNIEFF de Type 1

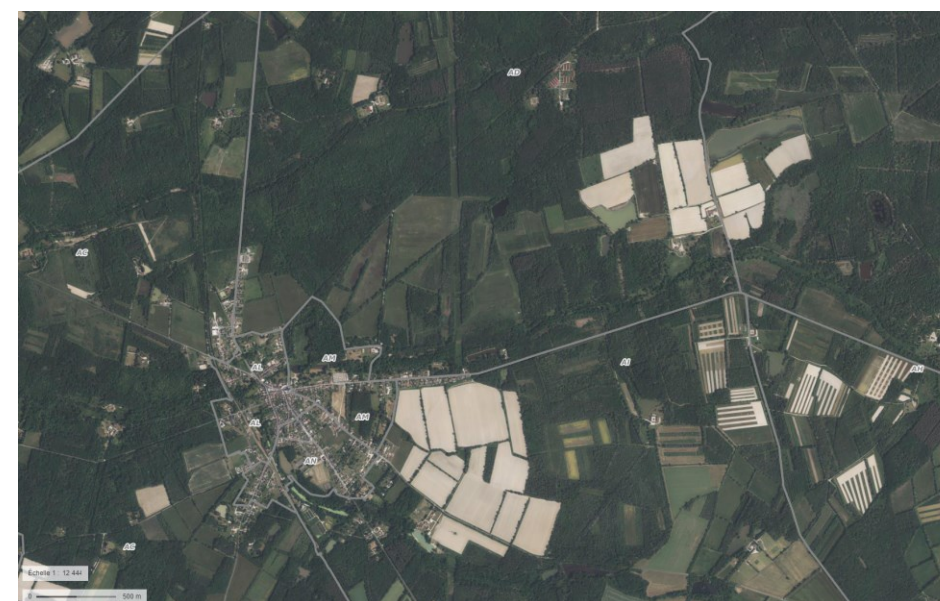
Aucune ZNIEFF de type 1 n'a été recensé à proximité du site.



Localisation des ZNIEFF de type 1

#### ZNIEFF de Type 2

Aucune ZNIEFF de type 2 n'a été recensé à proximité du site.



Localisation des ZNIEFF de type 2



5.2 NATURA 2000

Nom NATURA 2000	Distance avec le projet
NATURA 2000 Directive Habitats – FR2402001 – Nom : Sologne	Concernée par la zone d'étude



Localisation des NATURA 2000

Un pré-diagnostic a pu être réalisé le 14/02/2024 par l'animateur Natura 200 afin d'estimer des potentialités concernant des habitats naturels et des plantes d'intérêt communautaire.

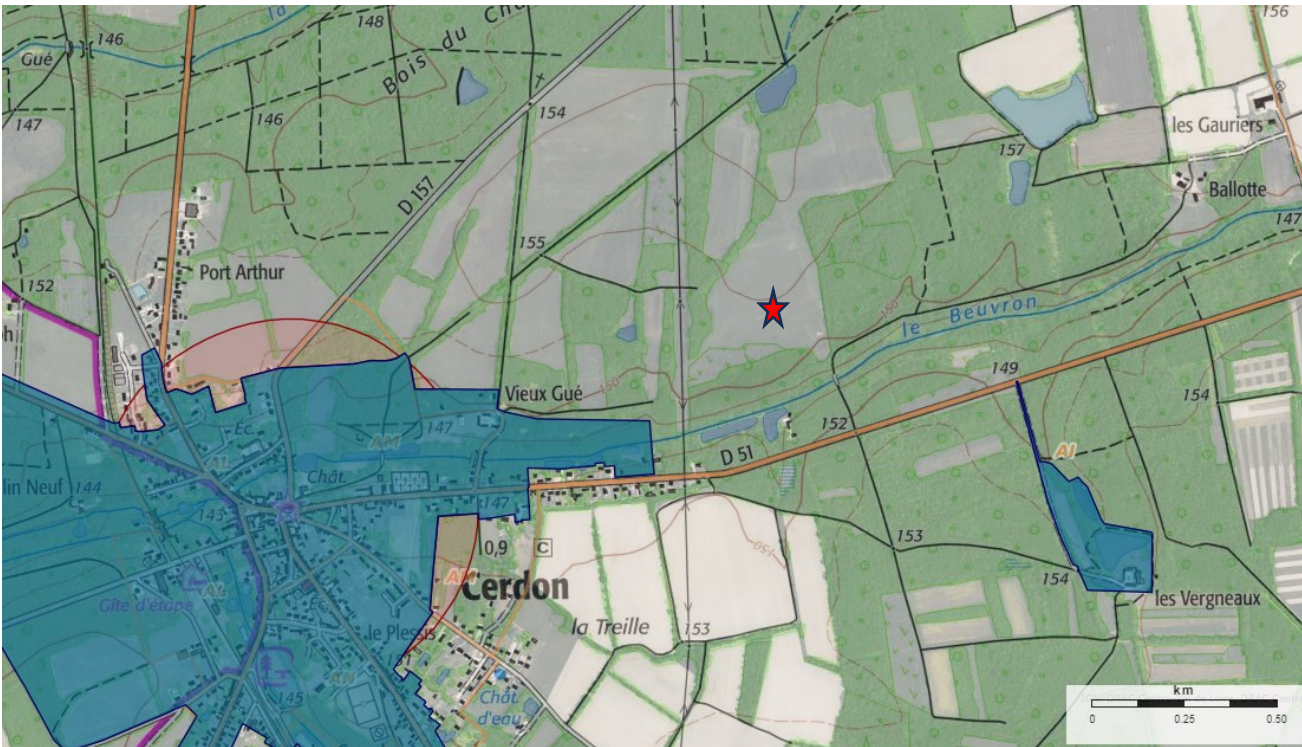
Conclusion du pré-diagnostic (cf. Annexe 3) :

L'ensemble des informations récolté montre que les parcelles sont d'anciennes terres cultivées pour la plupart, qu'elles abritent principalement des végétations de prairies et de fourrés. Elles ne contiennent aucune potentialité concernant les cortèges végétaux d'intérêt communautaires sur une grande partie de la surface du projet. Des compléments d'inventaire à la bonne période permettraient de conclure définitivement sur l'enjeu biologique de ces parcelles notamment sur le volet faunistique.

**Le projet de verger sous ombrière solaire peut permettre au propriétaire de maintenir une activité agricole sur ces parcelles et ainsi éviter une déprise complète de la zone (déjà constatée dans la partie Sud). Le principal enjeu de la politique Natura 2000 en Sologne est le maintien des milieux naturels non boisés et ce projet peut indirectement participer à cet enjeu rural local.**

5.3 ABF

Appellations	Distance avec le projet
Site patrimonial remarquable de Cerdon-du-Loiret	280 m
Protection au titre des abords de monuments historiques : Eglise	1,3 km



Localisation des Immeubles et sites classés ou inscrits

5.4 Zones humides

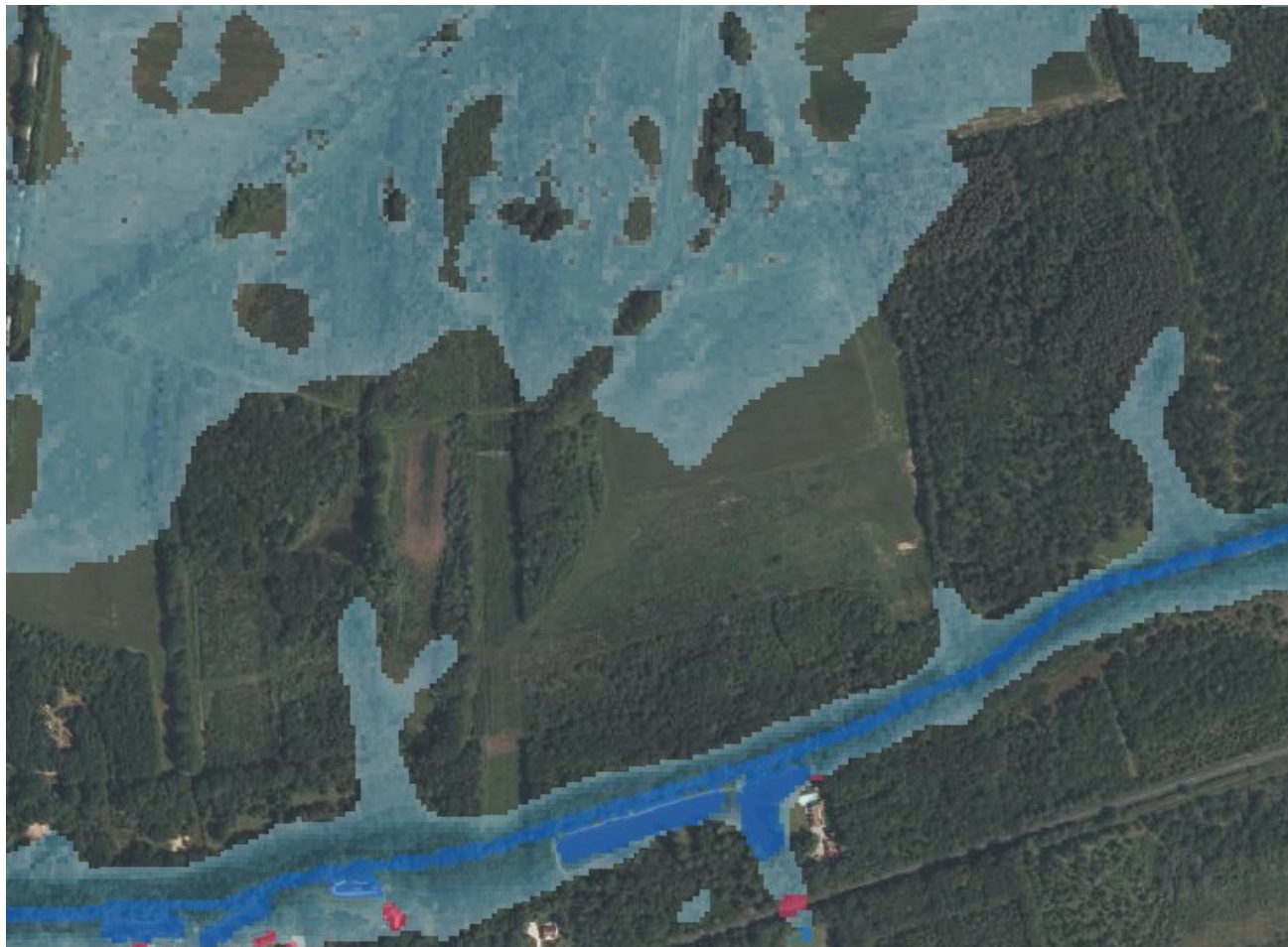
Après analyse des données « prélocalisation des zones humides - 2023 – seuil » disponibles sur le site internet du Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides (<http://sig.reseau-zones-humides.org/>) dont la dernière mise à jour est de 2023, nous pouvons avancer que la parcelle du projet est couverte partiellement par une présomption de zone ou milieu humide de niveau faible.

En l'absence de zone humide déclarée ou de présomption modérée, nous ne pensons pas nécessaire de réaliser de relevés pédologiques pour inventaire de zones humides.



**Christophe BACH**  
Chef de projets - Écologue Flore  
Animateur Natura 2000 Sologne, Étangs de Sologne, Chambord  
**Institut d'Écologie Appliquée**  
16, rue de Gradoux 45800 Saint-Jean-de-Braye  
06 46 04 24 39 / 02 38 86 85 30  
[christophe.bach@iea45.fr](mailto:christophe.bach@iea45.fr)





Prélocalisation des zones humides - 2023 – seuil (source : SIG Réseaux zone humides)

## 5.5 Raccordement électrique du projet

### 5.5.1 Poste de transformation

Le poste de transformation le plus proche pour raccorder le projet photovoltaïque est situé à treize kilomètres à l'est.

### 5.5.2 Scénario de raccordement envisagé

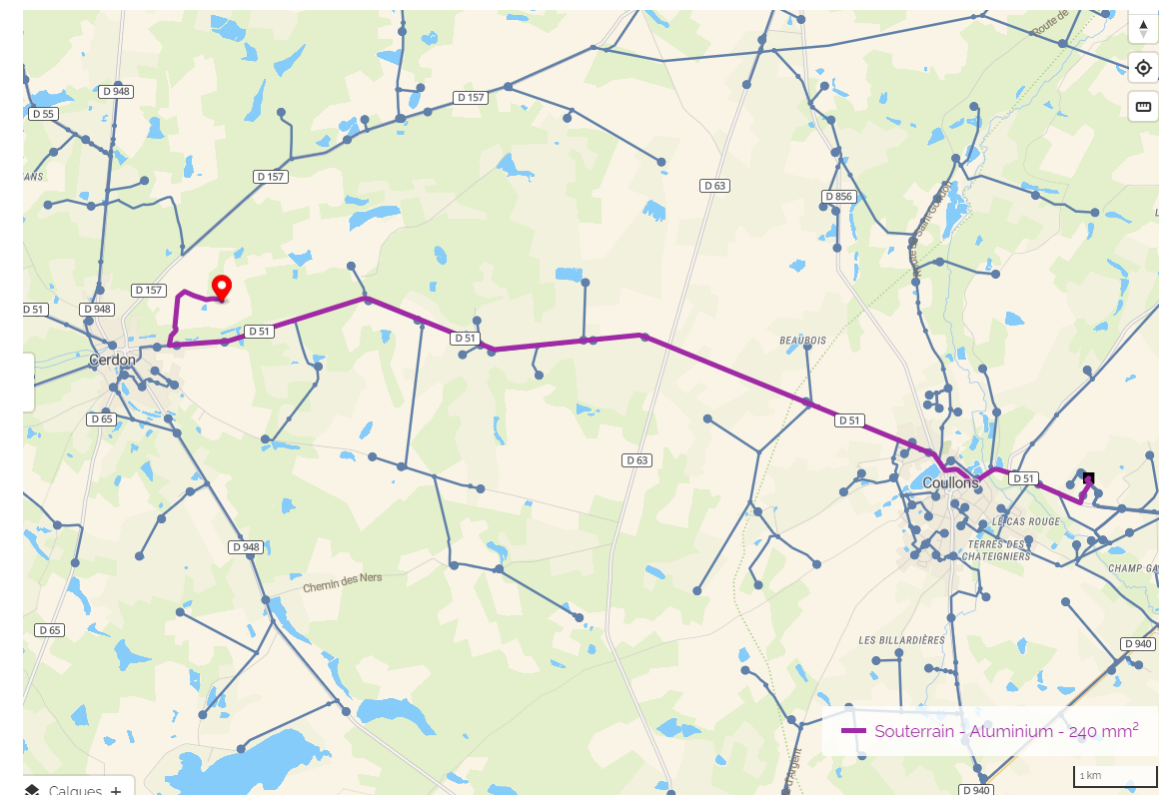
**Ces informations sont données à titre indicatif et pourraient être amenées à évoluer puisque l'étude des possibilités de raccordement est du domaine exclusif du gestionnaire du réseau de distribution Enedis.**

Conformément au décret relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement pour le raccordement d'installations de production aux réseaux publics d'électricité, les conditions de raccordement des installations de production d'électricité aux réseaux publics de distribution sont définies dans le document Enedis- PRO-RES\_65E – Version 2 (24/10/2016) publié par Enedis.

**Le raccordement de la centrale photovoltaïque au réseau public est une opération menée par le gestionnaire de réseau ENEDIS qui en reste le maître d'ouvrage.**

Le tracé du raccordement au réseau ne peut être connu qu'à l'issue de l'obtention de l'ensemble des autorisations administratives du projet et notamment d'un Permis de Construire.

Le tracé suivant est donc donné à titre purement indicatif :



Tracé envisagé pour le raccordement

### 5.5.3 Impacts potentiels du raccordement

Une tranchée sera réalisée sur le tracé des routes ou en accotement de celles-ci selon les choix techniques d'ENEDIS. Les câbles et fourreaux y seront déposés et la tranchée sera rebouchée avec les matériaux extraits. Des tranchées de 0.5 à 1m de profondeur seront réalisées en bordure immédiate des voies de communications ou directement sous celles-ci. Les impacts attendus concerneront un léger compactage des sols à la suite des mouvements de terre et un mélange des horizons des sols au niveau de la tranchée. Les terrains concernés par ces travaux (accotements de chaussée) sont cependant déjà fortement remaniés.

Par conséquent, le risque de déstructuration des sols devrait être très faible à nul au droit des tranchées.

Le chantier de raccordement électrique au poste choisi pourra engendrer des modifications temporaires des conditions de circulation, celles-ci seront ponctuelles et vraisemblablement gérées par la mise en place de circulation alternée. Dans tous les cas, le tracé du raccordement suivra les voies communales et n'impactera pas de zones naturelles ou agricoles.

Les incidences du raccordement de la centrale photovoltaïque au réseau national d'électricité sont surtout liées à la phase travaux et seront limités dans le temps et en ampleur. En fonctionnement normal en phase exploitation, aucun impact n'est attendu. Ainsi, nous ne prévoyons aucun impact significatif lié au raccordement électrique.



## 5.6 Gestion de l'eau

### 5.6.1 Imperméabilisation du sol et Eaux pluviales

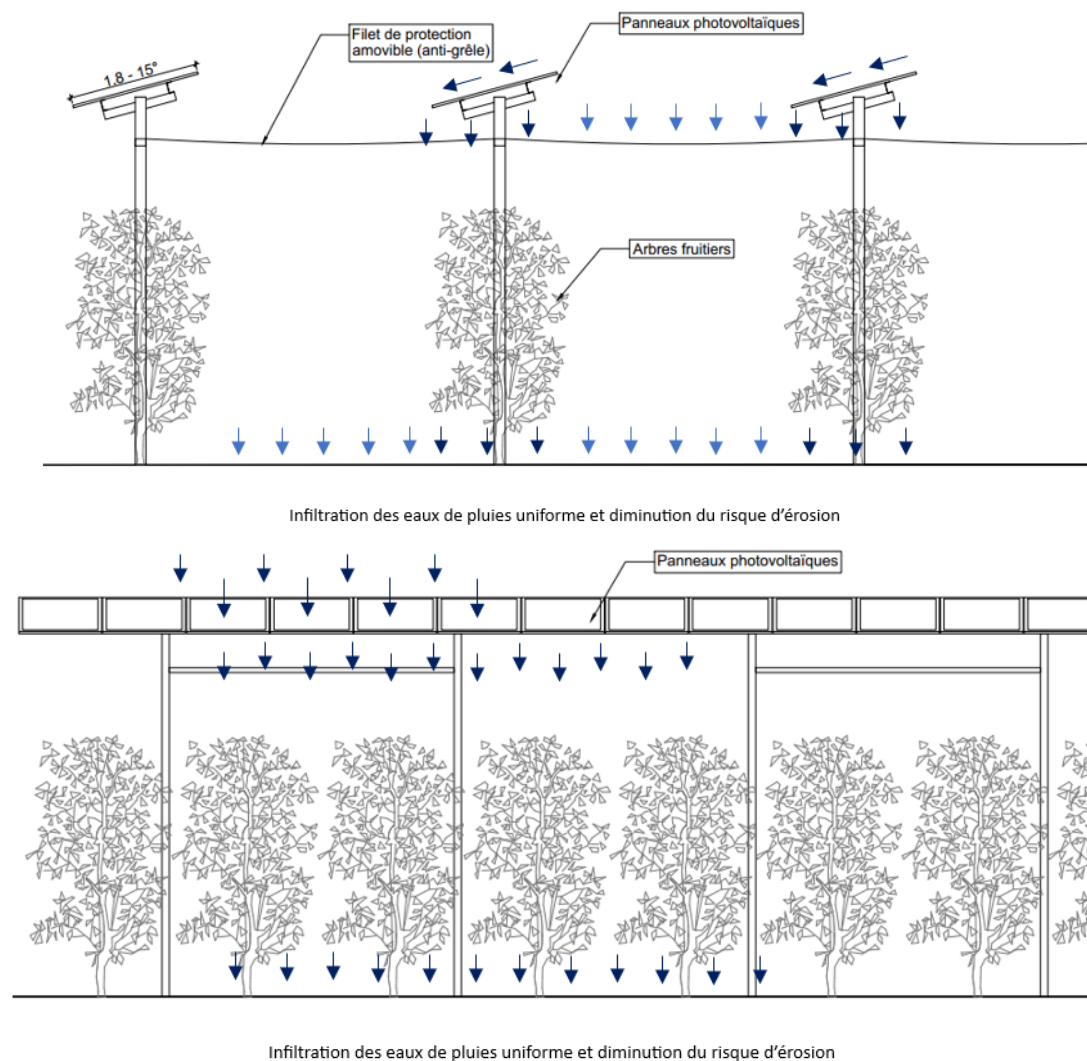
Une partie des aménagements annexes au projet seront à l'origine d'une imperméabilisation très limitée des terrains du projet :

- Les postes de transformation et de livraison (d'une superficie totale de 60 m<sup>2</sup>).

Les pistes (apport de graves calcaires) périphériques, ne présentent pas de revêtement imperméabilisant et permettront l'accès et la circulation autour du projet.

Il n'y aura pas de surface plancher sous les ombrières, mais uniquement la terre végétale et la culture d'arbre fruitiers.

La toiture en panneaux photovoltaïques n'est pas un facteur d'imperméabilisation supplémentaire. La disposition des panneaux est telle que les précipitations peuvent s'écouler vers le sol par les espaces situés entre les modules (plusieurs centimètres) et entre les rangées (plusieurs mètres), limitant significativement la formation d'une zone préférentielle soumise à l'érosion.



Comme précisé précédemment, les surfaces imperméabilisées ne représentent que 0.24 % du projet. (60m<sup>2</sup> de poste de livraison)

### 5.6.2 Besoins en eaux

L'exploitation n'utilise actuellement pas d'irrigation. La parcelle sur laquelle les ombrières à usage agricole seront implantées n'est pas drainée. Il n'est pas prévu d'irriguer à la suite du projet. La structure vient également répondre au besoin croissant d'évitement de l'utilisation d'eau.

Les besoins en eau sous ombrières seront uniquement nourris par les pluies.

Aussi, les volumes nécessaires en eau seront diminués par rapport à l'état actuel (les retours d'expérience sur ce type de projets photovoltaïques montrent qu'une économie d'environ 30% d'eau est réalisée grâce à l'ombre des structures).

Comme indiqué dans l'annexe 2 « Projet de développement agricole », le projet de M. DE ROCHEFORT a vocation d'apporter une solution d'adaptation aux problématiques agro-climatiques subies pour les pommiers et a pour objectifs :

- de protéger les pommes contre les aléas climatiques de plus en plus fréquents et intenses impactant le rendement (gel, grêle, sécheresse, canicule etc) et la qualité de la production.
- de diminuer le besoin en eau des arbres en réduisant le phénomène d'évapotranspiration grâce à l'ombre des panneaux.

## 5.7 Bruits

En **phase chantier** du projet, des nuisances sonores ponctuelles et temporaires pourront impacter le voisinage. Elles seront principalement liées à la circulation et à l'utilisation des engins. Technique Solaire s'engage à respecter des horaires de travail de journée, aucune action de travaux ne sera effectuée de nuit. Les engins employés respecteront la réglementation en vigueur en termes d'émissions sonores. Cette phase de travaux est limitée dans le temps et estimée à 6 mois.

**Toutes les mesures seront prises pour limiter les impacts sonores pour le voisinage, dans le respect de la réglementation.**

En **phase d'exploitation** du projet, les sources sonores potentielles proviennent des onduleurs et des transformateurs. Ceux-ci seront situés dans des locaux fermés limitant la propagation des ondes sonores.

**Le projet en lui-même ne sera pas source de nuisances sonores supplémentaire dans sa phase d'exploitation.**



### 5.8 Odeurs

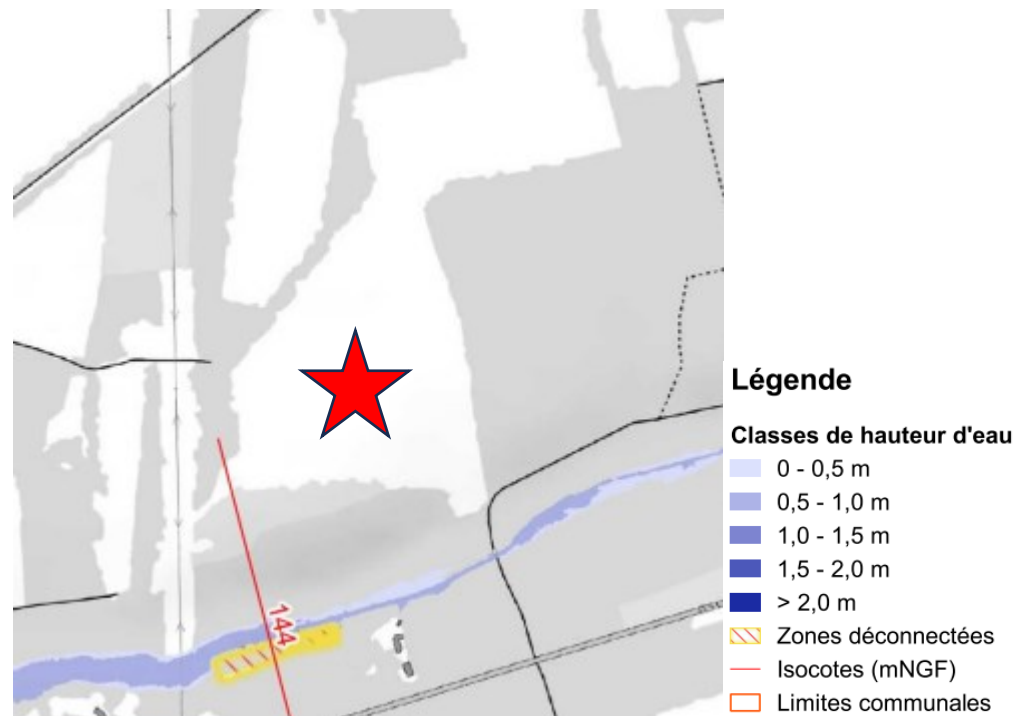
En **phase chantier** des poussières pourront être soulevées par la circulation des engins, un arrosage des sols sera effectué si nécessaire de façon à limiter cet envol.

**Le projet en lui-même ne sera pas source de nuisances olfactives supplémentaire dans sa phase d'exploitation.**

### 5.9 Risques naturels

#### 5.9.1 Inondation

La Commune est exposée au risque inondation, suivant l'Atlas des zones inondable par le Beuvron mais le projet ne fait pas partie du zonage concerné.



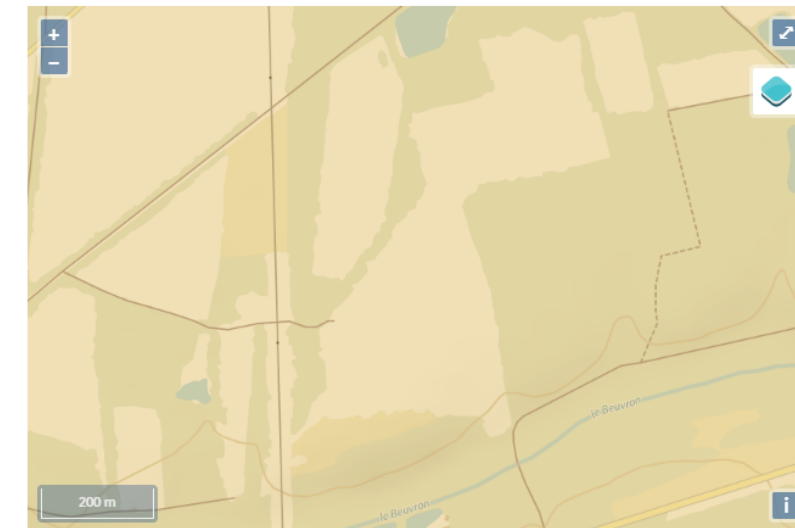
#### 5.9.2 Mouvement de terrain

La Commune est exposée au risque de mouvements de terrain, mais aucun évènement majeur n'a été recensé à proximité du projet.

#### 5.9.3 Retrait gonflement des argiles

La Commune est exposée au risque de retrait gonflement des argiles, l'emprise du projet se situe en risque modéré.

Si l'étude géotechnique montre une incompatibilité du projet avec la structure du sol, le projet sera revu. En tenant compte des résultats des études de sol menées pour les différents autres projets géographiquement proches et sur sol similaire (voir même davantage défavorable à une implantation plus massive) nous pouvons donc confirmer que notre solution d'ancrage sera constituée de pieux battus de type IPE, d'une profondeur de 1,5 à 3 mètres uniquement.



Carte de l'exposition au retrait-gonflement des argiles (source : géorisques)

#### 5.9.4 Risque de feu de forêt

Aucun plan de prévention du risque d'incendie de forêt (PPRIF) n'est en vigueur sur la commune.

### 5.10 Prise en compte du risque incendie

Dans le cadre de la gestion du risque d'incendie, nous avons prévu un emplacement dédié à l'installation d'une réserve d'eau sous la forme d'une bâche souple ayant une capacité de 120m<sup>3</sup>. **Cette réserve servira à renforcer la défense extérieure contre les incendies.**

En ce qui concerne les dispositions relatives à l'accès des services de secours, tous les chemins de circulation, qu'il s'agisse des voies d'accès ou des chemins périphériques, seront conçus de manière à être carrossables et d'une largeur supérieure à 4m.

**Cela permettra aux véhicules de secours d'accéder facilement aux lieux en cas d'urgence.**

Ces mesures seront soumises à l'approbation du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) dans le cadre de la demande de permis de construire, lors des consultations avec l'organisme responsable de l'instruction des dossiers.

Si le SDIS estime que ces mesures sont insuffisantes lors de leur examen, elles seront incorporées sous forme de prescriptions dans le dossier de demande de permis de construire.

De plus, il nous semble important de préciser que la parcelle du projet est située en dehors de tout périmètre de protection de captage d'alimentation d'eau potable.



Ensuite, le fait que les structures porteuses des panneaux soient métalliques permet de prévenir en partie ce risque incendie. Ces supports, les modules photovoltaïques constitués d'un cadre en aluminium, de verres et de cellules à base de silicium, ainsi que les postes électriques bétonnés, ne sont pas propagateurs de flammes.

L'occurrence des événements à l'origine d'un incendie sur un parc photovoltaïque apparaît très faible de façon générale, en se basant sur la base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents).

Si toutefois un incendie sur le site venait à se produire, les panneaux photovoltaïques seraient découplés du réseau (coupure automatique) et seule la végétation sous les panneaux et autour du site serait arrosée afin de limiter le risque électrique. Les eaux d'extinction ne seraient donc pas souillées et elles s'évacueraient dans le réseau de drains.

Enfin, la plupart des matériaux qui composent un panneau photovoltaïque entrent selon la réglementation française (norme NF P92-507) dans la catégorie des matériaux non combustibles (classification M0).

C'est le cas du verre et de l'aluminium, qui sont les composants majoritaires d'un panneau, ce qui permet de limiter la propagation d'un incendie au sein d'une infrastructure agrivoltaïque et de limiter le besoin en eau.

Concernant les mesures d'évitement :

- Aucun produit chimique, hydrocarbure ou autre matériau polluant ne sera stocké sur site.
- Les principales recommandations du SDIS (voie interne de 5 m de large stabilisée et entretenue, extincteur CO2 dans le local, ...) seront respectées.
- Lors de la phase chantier, la base de vie aura son propre système d'assainissement, des kits anti-pollution seront mis à disposition sur le site au niveau de la base vie ainsi que dans chaque engin.
- Lors de la phase exploitation, les postes électriques / transformateurs contenant de l'huile seront équipés d'un bac de rétention afin de limiter tout risque de pollution accidentelle, lors de l'entretien du site aucun produit phytosanitaire ou chimique ne sera utilisé.

Compte tenu de l'absence d'impact résiduel après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, aucune mesure compensatoire n'est proposée.

En prenant en compte les faits évoqués ci-dessus, il est possible d'affirmer que le risque que les eaux d'extinction soient souillées sera négligeable et que leur évacuation se fera naturellement, sans entraîner de pollution sur les eaux superficielles ou souterraines.

## 6 Autres enjeux

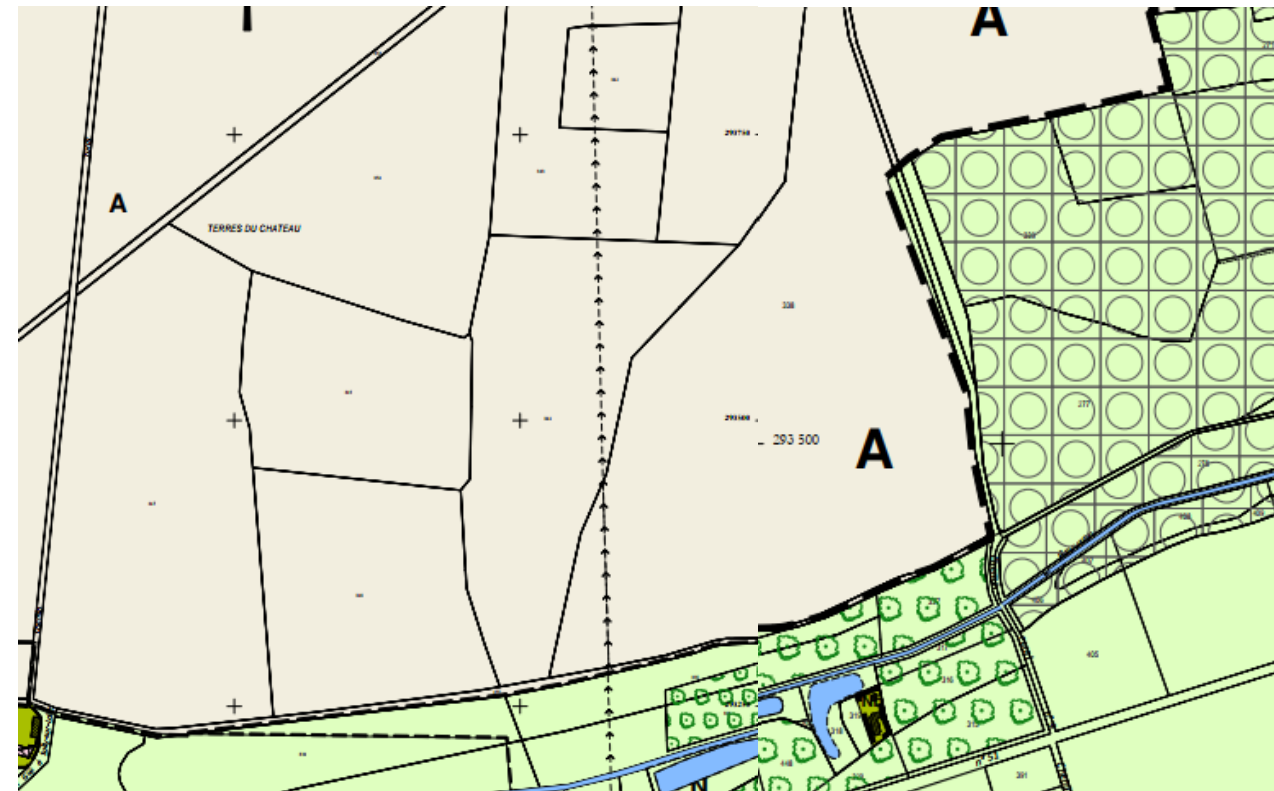
### 6.1 Compatibilité avec les documents d'urbanisme

La commune de Cedron est régie par un plan local d'urbanisme (PLU) qui a été approuvé le 19 janvier 2016.

Le projet de construction est localisé en zone A (agricole) du PLU.

Les zones A correspondent aux secteurs de la commune où sont seulement autorisées les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole.

**Le projet est compatible avec le règlement de la zone A.**





## 6.2 Production électrique

L'option d'installation d'une unité de production photovoltaïque sur les abris climatiques est motivée par la volonté d'inscrire le projet dans une démarche de développement durable, en produisant de l'électricité au moyen d'une source d'énergie renouvelable et non polluante.

**La production moyenne annuelle de l'abri climatique serait d'environ 6 752 250 kWh**  
*Cette production sera entièrement injectée sur le réseau public.*

Le bilan environnemental d'une installation utilisant les énergies renouvelables se mesure en calculant les économies réalisées en ressources non renouvelables. En France, la quantité équivalente de CO<sub>2</sub> émis dans l'atmosphère par la production électrique s'élève à 0,089 kg/kWh (ratio européen : 0.360kg/kWh).

**L'équipement du projet en ombrières photovoltaïques à usage agricole permettrait donc d'éviter l'émission d'environ 601 T/an de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, soit 18 030 tonnes de CO<sub>2</sub> sur 30 ans** (ratio français).

À titre de comparaison, la production réalisée équivaldrait à la consommation annuelle en électricité (hors chauffage et eau chaude sanitaire) d'environ **2 455** foyers (à raison de 2750 kWh/an/foyer).

Ce projet participera à faire de Cerdon un territoire à énergie positive.

## 7 Notice paysagère

### 7.1 Photographie



Localisation des prises de vues



VUE A (rapprochée) depuis l'accès du projet





VUE B (rapprochée) orientée vers le nord-ouest du projet



VUE C (rapprochée) orienté au sud-ouest du projet



VUE D (éloignée) depuis la route départemental n°51 au sud du projet



VUE E (éloignée) depuis la route départemental n°157 au nord du projet



## 7.2 Mesures d'insertion paysagère du projet

Le projet photovoltaïque n'est visible depuis aucun point de vue éloigné.

Les parcelles environnantes sont principalement boisées, ce qui isole le projet de toute structure susceptible de le rendre visible, telles que les habitations et les routes.

**Les habitations les plus proches se situent à plus de 200 mètres et des éléments paysagers existants masquent déjà la parcelle. Les éléments paysagers existants seront conservés.**

Durant nos visites sur place, nous avons mesuré l'impact visuel sur les habitations alentours. Sur la base que la structure ne mesurera pas plus de 5 mètres en point haut, le projet ne sera pas visible.

Compte tenu de l'absence d'impact visuel après mise en place du projet, aucune mesure compensatoire n'est proposée.

## 8 Procédure de démantèlement

La durée de vie des installations photovoltaïques est supérieure à 40 ans.

La centrale photovoltaïque peut être totalement démantelée et la majorité des matériaux recyclés.

### 8.1 Déconstruction des installations

La remise en état du site comprendra le démontage et l'évacuation des éléments suivants :

- Les modules photovoltaïques ;
- Les câbles électriques ;
- Les onduleurs ;
- Les structures et les fondations ;
- Les locaux techniques (transformateur, poste de livraison) ;
- La clôture périphérique le cas échéant.

Les délais nécessaires au démantèlement de l'installation varient en fonction de la taille et de la complexité du projet. L'ordre de grandeur en général est de 6 mois.

Le démantèlement en fin d'exploitation se fera en fonction de la future utilisation du terrain.

### 8.2 Recyclage des matériaux

#### 8.2.1 Les modules

##### Principe

Le procédé de recyclage des modules est un traitement thermique et chimique, qui permet de dissocier les différents éléments du module permettant ainsi de récupérer séparément les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent). Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boîte de connexion sont brûlés par le traitement thermique (valorisation en chaleur).

Le taux de recyclage des panneaux est ainsi de l'ordre de 95%.

##### Filière de recyclage

Le recyclage des panneaux photovoltaïques en fin de vie est obligatoire depuis 2014. Ils sont considérés comme des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE ou D3E) et sont régis par la directive européenne n°2002/96/CE modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE. Les principes sont les suivants :

- Responsabilité du producteur (fabricant/importateur) : les opérations de collecte et de recyclage ainsi que leur financement, incombent aux fabricants ou à leurs importateurs établis sur le territoire français, soit individuellement soit par le biais de systèmes collectifs ;
- Gratuité de la collecte et du recyclage pour l'utilisateur final ou le détenteur d'équipements en fin de vie ;
- Enregistrement des fabricants et importateurs opérant dans l'Union Européenne.

Une éco-participation est payée sur chaque module photovoltaïque au moment de son achat. En France c'est l'association européenne SOREN, via sa filiale française, qui est chargée de collecter cette taxe et d'organiser le recyclage des modules en fin de vie.

La collecte des modules s'organise selon trois procédés :

- Containers installés auprès de centaines de points de collecte pour des petites quantités ;
- Service de collecte sur mesure pour les grandes quantités ;
- Transport des panneaux collectés auprès de partenaires de recyclage assuré par des entreprises certifiées.

Les modules collectés sont alors démontés et recyclés dans des usines spécifiques, puis réutilisés dans la fabrication de nouveaux produits, comme indiqué sur le schéma suivant.





### 8.2.2 Les autres matériaux

#### Les structures

Les structures porteuses des panneaux photovoltaïques étant métalliques, les filières de retraitement sont bien identifiées et leur recyclage sera réalisé en conséquence via les déchetteries.

#### Les onduleurs

La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E) modifiée par la directive européenne n° 2012/19/UE, portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, a été adoptée au sein de l'Union Européenne en 2002.

Elle oblige depuis 2005, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

#### Les locaux techniques

Le transformateur et les tableaux électriques pourront être acheminés chez un ferrailleur.

Les cellules contenant du gaz SF6 seront isolées et détruites sur un site agréé via un transport spécifique.

#### Les autres matériaux

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, gravats, ...) seront acheminés vers les filières de recyclage classiques.

Les déchets inertes (gravats) seront utilisés comme remblai pour de nouvelles voiries ou des fondations.

### 8.3 Tri sélectif

Comme les chantiers de construction, les travaux de démantèlement seront astreints au tri sélectif, avec mise en place d'un système multi bennes : gravats, déchets verts, métaux, déchets ultimes...

## 9 Empreinte carbone du projet

Pour apporter des informations sur l'empreinte carbone du projet face aux incidences positives de ce dernier, nous avons calculé, avec l'aide d'un outil développé en interne, l'analyse du cycle de vie de nos centrales électriques afin d'obtenir le bilan carbone du projet.

Cet outil prend en compte l'ensemble des étapes productrices de carbone :

- Depuis l'extraction des matières premières pour la fabrication des modules et onduleurs, du transformateur et du local technique, toute la structure support ;
- La phase chantier d'installation ;
- La phase d'exploitation (maintenance et nettoyage) ;
- Le démantèlement de la structure et le recyclage des modules (une éco-taxe est payée et Technique Solaire travaille avec Soren ((ancien PV PYCLE)), l'éco-organisme agréé par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux photovoltaïques usagés en France)

DE ROCHEFORT		Unité d'œuvre	Bilan carbone (kgCO <sub>2</sub> /u.o., valeurs ADEME)	Résultat
Infrastructures	Module	kWc	450	2 430 900,00
	Onduleur	kVa	54	243 810,00
		u.a.	141	2 961,00
	Transformateur	kVa	10,9	49 213,50
	Support	m <sup>2</sup>	40,2	958 940,24
	Connexion Elec	kWc	70,1	378 680,20
Chantier	Local Technique	kWc	7,28	39 326,56
	Installation	kWc	4,71	25 443,42
	Désinstallation	kWc	4,71	25 443,42
Entretien	Nettoyage des modules	m <sup>2</sup>	0,19	135 969,14
	Transport des agents de maintenance (Hyp. 400km 2fois/an)	km	0,283	6 792,00
Production de CO <sub>2</sub> sur la durée de vie			kgCO <sub>2</sub>	4 297 479,47
<b>BILAN CARBONE</b>				
Production totale sur durée de vie			kWh	170 444 398,53
Bilan carbone			gCO <sub>2</sub> /kWh	25,21

Nous pouvons ainsi voir que le bilan carbone du projet sur sa durée de vie totale est uniquement de 25,21 grammes de CO<sub>2</sub> par kilowattheure produit.